

ANÁLISIS DE TEXTOS MATEMÁTICOS A TRAVÉS DEL EOS

Evaristo Trujillo Luque

Instituto Tecnológico de Sonora, Instituto Tecnológico de Sonora

Rafael Antonio Arana Pedraza

Instituto Tecnológico de Sonora, rafael.arana@itson.edu.mx

Omar Cuevas Salazar

Instituto Tecnológico de Sonora, omar.cuevas@itson.edu.mx

Resumen

Este taller pretende presentar al participante la configuración epistémica como medio de análisis de textos matemáticos donde se espera que los participantes delaten que un texto resulta significativo en la medida que los objetos primarios que aparezcan en él, y más aún, que exista una relación articulada entre ellos; mediante lo anterior observar cómo se interpretan los constructos teóricos que brinda el EOS de manera colectiva en su implementación y cuáles son las prácticas asociadas en este proceso.

Palabras clave: Enfoque Ontosemiótico, Configuraciones Epistémicas, textos matemáticos.

1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Este laboratorio inicia con una breve semblanza del uso del Enfoque Ontosemiótico (EOS) en la región noroeste de México, particularmente en el estado de Sonora, donde se cuenta con dos instituciones que brindan un estudio de posgrado enfocado en Matemática Educativa; donde se ha utilizado el EOS para el describir, desarrollar y analizar propuestas didácticas, prácticas docentes, significados institucionales, entre otros. Particularmente en el Instituto Tecnológico de Sonora, durante el desarrollo de estos trabajos de investigación se ha detectado que los usuarios de esta teoría han manifestado dificultades para lograr identificar los elementos que se ponen en juego; específicamente en la detección de los objetos primarios que califica el EOS y la naturaleza de sus relaciones a través de una configuración epistémica. Por lo anterior, el objetivo del taller es presentar al participante la configuración epistémica como medio de análisis de textos matemáticos para identificar como un texto es más significativo al incorporar y articular más objetos primarios; para observar cómo se interpretan los constructos teóricos que brinda el EOS de manera colectiva en su implementación y cuáles son las prácticas asociadas en este proceso.

Además de lo anterior, se desea compartir la experiencia que se ha vivido en la Maestría en Matemática Educativa del Instituto Tecnológico de Sonora, con un inicio en agosto del 2012 y con

seis generaciones, tres en proceso y tres concluidas con las que se cuenta un total de 11 titulados de los cuales cinco utilizando el EOS con la intención de brindar un contexto para comentar los alcances que vislumbramos de la teoría como instrumento para abordar las problemáticas de la Educación Matemática.

Por las razones expuestas consideramos que el laboratorio aporta un medio para dar a conocer algunos de los constructos teóricos utilizados, conocer los problemas puedan surgir en el uso del EOS en un ambiente social, más allá de trabajarlo de forma individual por un grupo reducido de personas (tesista, asesor de tesis y algún revisor) y estrechar relación con el gremio de Matemática Educativa.

2. MARCO TEÓRICO

El EOS es un marco teórico que ha surgido en el seno de la Didáctica de las Matemáticas con el propósito de articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje (Godino, 2011).

2.1. Sistemas de Prácticas y significados sistémicos

Según Godino, Batanero y Font (2009), se considera práctica matemática a toda actuación o expresión realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos. Sin embargo, más que estudiar una práctica en particular para un problema concreto, resulta de mayor interés estudiar el sistema de prácticas (operativas y discursivas) puestas en manifiesto al abordar algún tipo de situación problemática. Los sistemas de prácticas se pueden dividir en dos: el que realiza una persona (significados personales), o las que se realizan en el seno de una institución (significados institucionales).

La tipología básica de significados que establecen Godino, Batanero y Font clasifica a los significados institucionales en los siguientes tipos:

- Implementado: en un proceso de estudio específico es el sistema de prácticas efectivamente implementadas por el docente.
- Evaluado: el subsistema de prácticas que utiliza el docente para evaluar los aprendizajes.
- Pretendido: sistema de prácticas incluidas en la planificación del proceso de estudio.

- Referencial: sistema de prácticas que se usa como referencia para elaborar el significado pretendido. En una institución de enseñanza concreta este significado de referencia será una parte del significado holístico del objeto matemático.
- Respecto de los significados personales se clasifican los siguientes tipos:
- Global: corresponde a la totalidad del sistema de prácticas personales que es capaz de manifestar potencialmente el sujeto relativas a un objeto matemático.
- Declarado: da cuenta de las prácticas efectivamente expresadas a propósito de las pruebas de evaluación propuestas, incluyendo tanto las correctas como las incorrectas desde el punto de vista institucional.
- Logrado: corresponde a las prácticas manifestadas que son conformes con la pauta institucional establecida. En el análisis del cambio de los significados personales que tiene lugar en un proceso de estudio interesará tener en cuenta los significados iniciales o previos de los estudiantes y los que finalmente alcancen.

Estos significados personales e institucionales se organizan y relacionan con los sistemas de prácticas como se muestra en la Figura 1.

En el EOS se considera que los objetos matemáticos emergen de un sistema de prácticas donde se ponen en juego diferentes elementos para resolver cierta situación que se presenta. Godino, Batanero y Font (2009) clasifican estos elementos que se ponen en juego en seis objetos primarios:

- Situaciones—problemas: representa el origen o la razón de ser de la actividad, siendo, aplicaciones extra matemáticas, ejercicios, tareas, entre otros.
- Lenguaje (elementos lingüísticos): sirve de instrumento para la acción (términos, notaciones, gráficos, expresiones representados en sus diferentes registros).
- Conceptos: se introducen como definiciones o descripciones.
- Propositiones: enunciados sobre conceptos.
- Procedimientos: algoritmos, operaciones, entre otros.
- Argumentos: enunciados para validar, explicar o justificar las proposiciones y procedimientos que relacionan los conceptos entre sí.

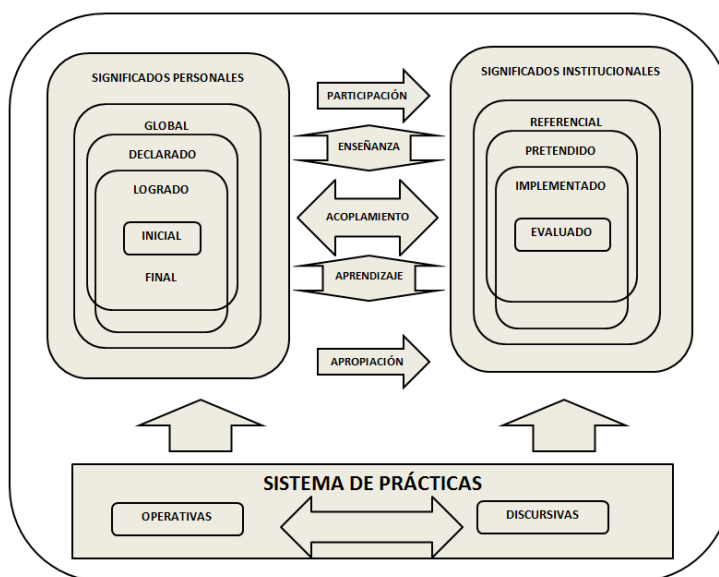


Figura 1. Tipos significados personas e institucionales. Adaptado de Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática por Godino, Batanero y Font, 2009.

El análisis de los seis objetos primarios y sus relaciones permiten establecer una configuración epistémica (figura 2), en otras palabras, como interactúan los objetos puestos en juego permitiendo conocer la anatomía, en este caso, de un texto matemático. (Font y Godino, 2006)

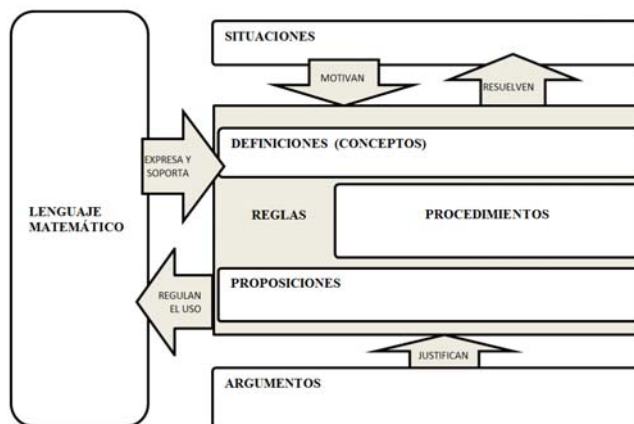


Figura 2. Relación de los objetos primarios en una configuración epistémica. Adaptado de La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores por Font y Godino, 2006.

2.2. Método

En la primera sesión, se realizará una caracterización del marco teórico del EOS en comparación con otros marcos teóricos utilizados en la Matemática Educativa. Además de lo

anterior, se realizará una presentación resumida de los trabajos de tesis desarrollados en la comunidad de matemática educativa en nuestro estado, así como las conclusiones y alcances que han tenido. Durante esta sesión el participante podrá aportar de manera voluntaria e individual sobre las ideas expuestas. Además de lo anterior, al cierre de la primera sesión se delinearán los diferentes elementos que conllevan los análisis a través del EOS.

Durante la segunda sesión, se definirán los objetos matemáticos primarios que establece el EOS y se le brindará al participante material para que de manera individual identifique estos objetos en un pequeño texto. Después se dividirán los participantes por equipos, donde cada uno analizará en conjunto un objeto matemático primario. Al final del debate de ideas por equipo, se expondrán los objetos detectados en el texto y de manera grupal se enriquecerán con las participaciones de quienes trabajaron otro objeto primario. Al cierre de la sesión, se analizarán las relaciones que guardan los diferentes objetos matemáticos primarios con el fin de que emerja el concepto de configuración epistémica y de manera grupal se formará un sistema de prácticas con los objetos primarios detectados a través de su configuración.

En la tercera sesión, los participantes trabajarán de manera individual en la detección de los objetos primarios y la configuración epistémica para dos textos (un texto tradicional y uno no tradicional), esto tiene la finalidad de que con el análisis del EOS se comparen ambas formas de enseñanza. De manera grupal se realizará una discusión sobre las conclusiones a las que llegaron con el análisis anterior.

3. DISEÑO DIDÁCTICO

La primera sesión iniciará con una presentación del taller, los alcances y el objetivo de las actividades que se desarrollarán a lo largo de las sesiones. Una vez realizado lo anterior, se llevará a cabo por parte de los expositores una breve exposición sobre el EOS realizando una comparación con otros marcos teóricos utilizados en la Matemática Educativa, específicamente su comparación con la Socioepistemología, la cual tiene gran auge en el sur de nuestro país. En el noroeste de México, específicamente en Sonora, el EOS ha representado una línea de trabajo importante en la comunidad de Matemática Educativa del Instituto Tecnológico de Sonora y la Universidad de Sonora, por esto, se analizarán de manera resumida algunos trabajos realizados a la luz del EOS (objetivo, alcance, resultados y conclusiones) con el fin de establecer los elementos básicos que

declara el marco teórico. Durante la exposición se invitará a los participantes a emitir sus opiniones o cuestionamientos sobre la teoría y/o las investigaciones que se analizan.

En la segunda sesión se les presentará un texto con el que se trabajará, en un primer momento de manera personal, después de unos minutos de intentar distinguir los elementos que se proponen por el EOS se les solicitará que discutan por equipos los resultados obtenidos. La intención de la discusión por equipo les permitirá comparar la realización del ejercicio y compartir con pares su práctica, además de opinar semejanzas y diferencias. Este ambiente generará las condiciones para solicitar que expongan brevemente uno objeto específico asignado por los desarrolladores. Para trabajar en esta parte se les brindará de manera impresa un formato en forma de tabla para que llenen conforme avanza la actividad (ver tabla 1), de manera opcional se compartirá el archivo para que se trabaje y se proyecte al momento de exponer.

Después de la exposición se considera un debate sobre la pertinencia de la elección de los elementos propuestos por el EOS, se espera que este sea el momento más intenso del laboratorio. Este ejercicio permitirá observar los posibles conflictos que se puedan generar durante el debate, la forma de argumentar de los participantes y evaluar sus prácticas sociales compartidas. En este momento se profundiza en la descripción de los elementos propuestos por el Enfoque Ontosemiótico y se concilian las ideas para llenar la tabla. En la medida que se llegue a las conciliaciones sobre la clasificación de los elementos se irá llenando un rotafolio para resumir las ideas y sean visibles por los participantes; las ideas vertidas como parte de esta reflexión grupal, darán pauta a la emergencia del concepto de configuración epistémica. Como forma de cierre se comentará por parte de los responsables del laboratorio su experiencia individual con este ejercicio.

En la sesión tres se retoma la idea de configuración como una articulación de los elementos considerados en la tabla, esta articulación entre ellos se comenta de manera grupal y se utiliza una representación en forma de diagrama (ver figura 2) y se discute la pertinencia de la estructura presentada y el uso de las flechas para conectar las ideas expuestas. Realizado lo anterior, se les brindará a los participantes dos fragmentos de textos matemáticos para analizar, identificar los objetos primarios puestos en juego y elaborar una configuración epistémica de cada uno. El primer texto tiene una tendencia al método tradicionalista de enseñanza de las matemáticas, mientras la segunda corresponde a una propuesta que supone emplear ideas relacionadas con la Matemática Educativa.

Situaciones	Intervinientes
	Emergentes
	Intervinientes
	Verbal:
	Gráfica:
Lenguaje	Numérica:
	Notación:
	Emergentes
	Verbal:
	Gráfica:
Conceptos	Numérica:
	Notación:
	Intervinientes
	Emergentes
	Intervinientes
Procedimientos	Emergentes
	Intervinientes
Proposiciones	Emergentes
	Intervinientes
Argumentos	Emergentes
	Intervinientes

Tabla 1. Formato para la detección de los objetos primarios de un texto matemático

Una vez realizado este análisis se espera que los participantes presenten dos configuraciones similares a las que se presentan en la figura 3 y figura 4; es decir se pretende que desarrollen las configuraciones epistémicas de los textos de dos enfoques distintos y se pueda apreciar el alcance del uso del EOS, mediante una comparación entre configuraciones resaltando las características de que presentan.

Además, se espera que los participantes delaten que un texto resulta significativo en la medida que los objetos primarios que aparezcan en él, y más aún, que exista una relación articulada entre ellos.

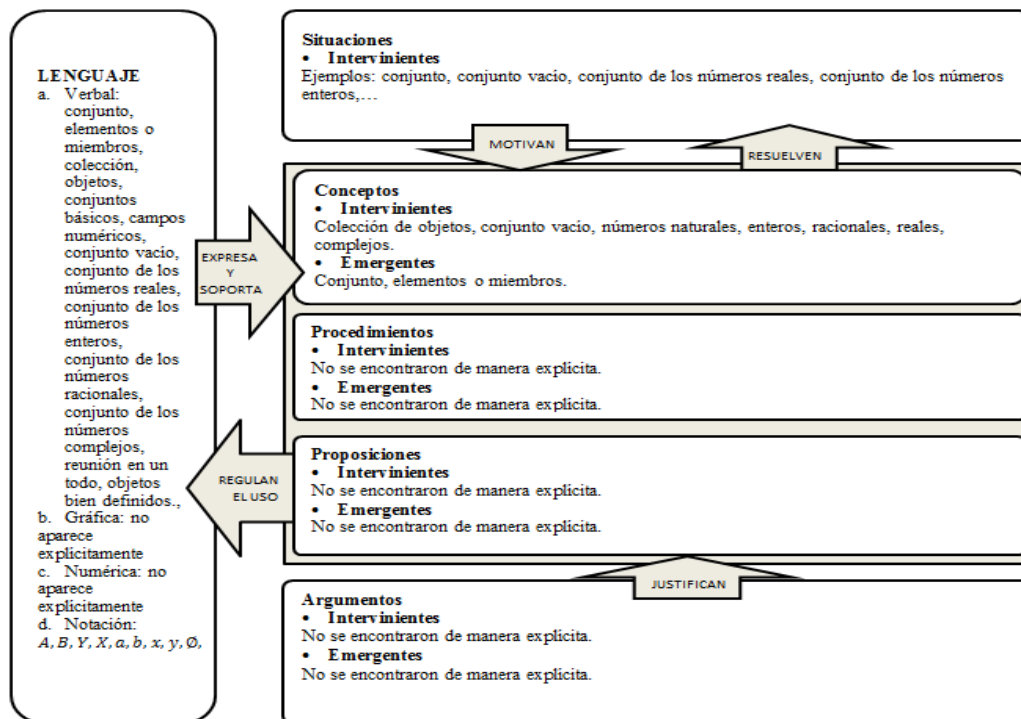


Figura 3. Configuración epistémica texto tradicionalista. Adaptada de Caracterización del significado institucional de referencia de las nociones básicas de la teoría de conjuntos por Trujillo (2011).

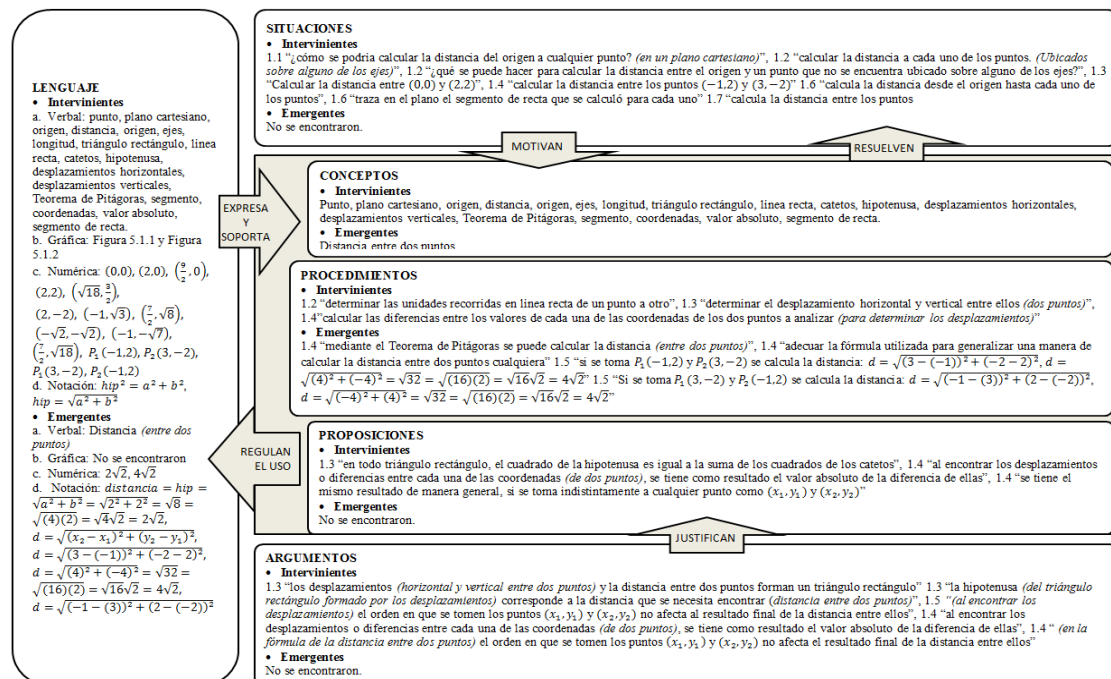


Figura 4. Configuración epistémica texto no tradicionalista. Adaptado de Diseño y análisis de una propuesta didáctica para la enseñanza de la circunferencia por Arana, 2016.

4. CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo a Font y Godino (2006) el análisis de los seis objetos primarios y sus relaciones permiten conocer la anatomía de un texto matemático, a través de las relaciones que forman los objetos primarios en una configuración epistémica, la cual resulta ser una herramienta útil al profundizar en lo que se entiende por una situación rica, donde una mayor articulación de los objetos primarios (intervenientes y emergentes) generan mejores estructuras en el texto.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arana, R. (2016). *Diseño y análisis de una propuesta didáctica para la enseñanza de la circunferencia* (tesis de maestría no publicada). Instituto Tecnológico de Sonora, México.
- Font, V. y Godino, J. (2006) La noción de configuración epistémica como herramienta de análisis de textos matemáticos: su uso en la formación de profesores. *Educação Matematica Pesquisa*, 8 (1), 67-98. Recuperado de: http://webs.ono.com/vicencfont/index_archivos/EMP.pdf
- Godino, J. (2011). *Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Godino, J. Batanero, C. y Font, V. (2009). *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf
- Trujillo, E. (2011). *Caracterización del significado institucional de referencia de las nociones básicas de la teoría de conjuntos* (tesis de maestría no publicada). Universidad de Sonora, México.